

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hidekazu KIKUCHI

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: TRANSFER METHOD AND APPARATUS, EXPOSURE METHOD AND APPARATUS, METHOD OF
MANUFACTURING EXPOSURE APPARATUS, AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

682 U.S. PTO
09/557156
04/25/00

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**.
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

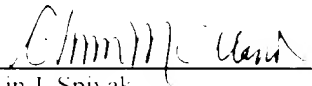
| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Japan | 11-117460 | April 26, 1999 |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT IB 304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Fourth Floor
1755 Jefferson Davis Highway
Arlington, Virginia 22202
Tel: (703) 413-3000
Fax: (703) 413-2220
(OSMIN 11/98)

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC682 U.S. PTO
09/557156
04/25/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application: 1 9 9 9 年 4 月 2 6 日

出 願 番 号

Application Number: 平成 1 1 年 特 許 願 第 1 1 7 4 6 0 号

出 願 人

Applicant (s): 株式会社仙台ニコン
株式会社ニコン

2 0 0 0 年 2 月 4 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 0 4 0 6 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 98-01773

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/027
H01L 21/68

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県名取市田高字原 2 7 7 番地 株式会社 仙台ニコ
ン内

【氏名】 菊地 秀和

【特許出願人】

【識別番号】 593152661

【氏名又は名称】 株式会社 仙台ニコ
ン

【特許出願人】

【識別番号】 000004112

【氏名又は名称】 株式会社 ニコン

【代理人】

【識別番号】 100102901

【弁理士】

【氏名又は名称】 立石 篤司

【電話番号】 03-3354-4251

【選任した代理人】

【識別番号】 100099793

【弁理士】

【氏名又は名称】 川北 喜十郎

【電話番号】 03-5362-3180

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053132

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

| | | |
|-----------|-----|---|
| 【物件名】 | 明細書 | 1 |
| 【物件名】 | 図面 | 1 |
| 【物件名】 | 要約書 | 1 |
| 【プルーフの要否】 | 要 | |

【書類名】 明細書

【発明の名称】 搬送方法及び搬送装置、並びに露光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステージとの間で搬送対象物の受け渡しを行う搬送方法であって、

複数の支持部材により前記搬送対象物の一方の面を支持する第 1 工程と；

前記複数の支持部材に支持された前記搬送対象物を前記ステージ上に搬入する第 2 工程と；

前記搬送対象物を前記ステージ上に搬入した後、前記搬送対象物の他方の面側へ前記複数の支持部材を退避する第 3 工程とを含む搬送方法。

【請求項 2】 前記第 1 工程の処理は、前記複数の支持部材の前記搬送対象物との接触部が前記搬送対象物の前記一方の面側へ位置するように前記搬送対象物と前記複数の支持部材とを相対移動する工程と、当該相対移動の方向と垂直な面内で前記複数の支持部材をそれぞれ所定方向へ移動する工程とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の搬送方法。

【請求項 3】 前記第 1 工程の処理は、前記複数の支持部材をそれぞれ所定方向へ移動する工程の後に、前記搬送対象物と前記複数の支持部材とを相対移動させて、前記支持部材の接触部で前記搬送対象物を支持する工程を更に含むことを特徴とする請求項 2 に記載の搬送方法。

【請求項 4】 前記第 2 工程の処理は、前記複数の支持部材と前記ステージとを相対移動して前記搬送対象物の前記一方の面を前記ステージに当接させる工程と、その後に前記複数の支持部材を前記ステージに対する前記相対移動の方向と垂直な面内でそれぞれ所定方向に移動する工程とを含むことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の搬送方法。

【請求項 5】 前記支持部材の前記搬送対象物との接触部が、前記ステージ上に支持された前記搬送対象物の前記一方の面側に位置するように、前記ステージと前記複数の支持部材とを相対移動する第 4 工程と；

前記相対移動の方向と垂直な面内で前記複数の支持部材をそれぞれ所定方向へ移動する第 5 工程と；

前記複数の支持部材と前記ステージとを相対移動して、前記ステージから前記搬送対象物を搬出する第 6 工程と；

を更に含むことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の搬送方法。

【請求項 6】 前記複数の支持部材に支持されるまでの前記搬送対象物の移動は、搬送アームによって行われることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の搬送方法。

【請求項 7】 前記第 2 工程において前記ステージ上に前記搬送対象物を搬入する前に、前記複数の支持部材と前記ステージとを相対移動して前記搬送対象物とステージとの 2 次元平面内の位置合わせを行う工程を更に含むことを特徴とする請求項 1 ～ 6 に記載の搬送方法。

【請求項 8】 前記搬送対象物には、前記複数の支持部材が通り抜け可能な空所が形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の搬送方法。

【請求項 9】 前記複数の支持部材それぞれの前記所定方向への移動は、その移動面に直交する所定の軸回りの回転移動であることを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれか一項に記載の搬送方法。

【請求項 10】 前記搬送対象物は、所定の回路パターンが形成されたマスクと該マスクに一体的に固定され前記空所が形成された枠体から成ることを特徴とする請求項 8 に記載の搬送方法。

【請求項 11】 ステージとの間で搬送対象物の受け渡しを行う搬送装置であって、

前記搬送対象物の一方の面を支持する複数の支持部材と；

前記搬送対象物に関して前記一方の面側の第 1 位置と前記一方の面と反対側の他方の面側の第 2 位置との間で前記複数の支持部材を第 1 方向に駆動する第 1 の駆動機構とを備える搬送装置。

【請求項 12】 前記複数の支持部材を前記第 1 方向と垂直な面内で移動させる第 2 の駆動機構を更に備えることを特徴とする請求項 11 に記載の搬送装置。

【請求項 13】 前記第 2 の駆動機構による前記複数の支持部材の前記第 1

方向と垂直な面内での移動は、前記第 1 方向の所定軸回りの回転移動を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の搬送装置。

【請求項 14】 前記搬送対象物に、前記複数の支持部材を前記第 1 方向から挿入・離脱可能な空所が形成されていることを特徴とする請求項 13 に記載の搬送装置。

【請求項 15】 前記空所は、前記複数の支持部材の挿入状態で、それらの支持部材の所定量の回転を許容する空所であることを特徴とする請求項 14 に記載の搬送装置。

【請求項 16】 前記支持部材の前記搬送対象物との接触部には、弾性部材が設けられていることを特徴とする請求項 11～15 のいずれか一項に記載の搬送装置。

【請求項 17】 前記第 1 の駆動機構の駆動軸の周囲には、円筒状のカバーが設けられていることを特徴とする請求項 11～16 のいずれか一項に記載の搬送装置。

【請求項 18】 前記搬送対象物は、所定の回路パターンが形成されたマスクと該マスクに一体的に固定され前記空所が形成された枠体から成ることを特徴とする請求項 14 又は 15 に記載の搬送装置。

【請求項 19】 前記マスクは円形のマスクであり、前記枠体は前記マスクをマウントするサポートリングであることを特徴とする請求項 18 に記載の搬送装置。

【請求項 20】 マスクに形成されたパターンを光学系を介して基板上に転写する露光装置であって、

前記マスクを保持するマスクステージに対するマスクの搬送装置として請求項 12～19 のいずれか一項に記載の搬送装置を具備することを特徴とする露光装置。

【請求項 21】 前記マスクステージは、前記搬送装置との間で前記マスクの受け渡しを行う受け渡し位置と前記パターンの前記基板上への転写を行う露光位置との間を移動することを特徴とする請求項 20 に記載の露光装置。

【請求項 22】 前記受け渡し位置の前記光学系側に配置されたマーク検出

系を有し、前記マスクステージ上に前記マスクが搬入される前に前記マーク検出系を用いて前記マスクに形成された位置合わせマークを検出する計測装置を更に備えることを特徴とする請求項 2 0 又は 2 1 に記載の露光装置。

【請求項 2 3】 前記光学系が電子光学系であることを特徴とする請求項 2 0 ~ 2 2 のいずれか一項に記載の露光装置。

【請求項 2 4】 前記マスクステージの前記マスク載置面は、前記マスクステージに形成された凹部内の底面に設けられていることを特徴とする請求項 2 0 ~ 2 3 のいずれか一項に記載の露光装置。

【請求項 2 5】 マスクステージに載置されるマスク体であって、
 所定のパターンが形成されたマスクと；
 前記マスクが一体的にマウントされ、前記マスクの周辺部を支持する枠体とを備えるマスク体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、搬送方法及び搬送装置、並びに露光装置に係り、更に詳しくは、搬送対象物としてのマスクの搬送に好適な搬送方法及び搬送装置、並びに該搬送装置をマスクの搬送装置として備えた露光装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、半導体素子、液晶表示素子等の製造におけるリソグラフィ工程では、種々の露光装置が用いられている。近年においては、ステップ・アンド・リポート方式の縮小投影露光装置（いわゆるステッパ）やステップ・アンド・スキャン方式の走査型露光装置（いわゆるスキャニング・ステッパ）などの露光装置が比較的多く用いられている。

【0 0 0 3】

例えば、ステッパでは、マスク又はレチクル（以下、「レチクル」と総称する）は、XY面内での微小駆動（ θ 回転（Z軸回りの回転）を含む）が可能なレチクルステージ上に真空吸着等によって保持されている。また、スキャニング・ス

テッパでは、レチクルステージが走査方向（例えばY軸方向）に所定のストロークで移動するレチクル粗動ステージと、該レチクル粗動ステージ上でXY面内での微小駆動（ θ 回転（Z軸回りの回転）を含む）が可能なレチクル微動ステージとから構成され、該レチクル微動ステージ上にレチクルが真空吸着等によって保持されている。

【0004】

いずれにしても従来の光露光装置では、レチクル搭載面が、 θ 回転が可能なステージの上面となっている。このため、レチクルの搬送シーケンスとしては、角形のレチクルを保持した搬送ロボットアームが、前記 θ 回転が可能なステージの上方まで水平に移動し、その後搬送ロボットアームが下方に移動してレチクルをステージ上にロードし、その後僅かに下方に移動した後、元の位置に戻っていくというシーケンスが採用されていた。

【0005】

また、従来の光露光装置では、レチクルの θ 回転のための駆動機構、例えばレチクルを保持するステージの直交する2側面にそれぞれ連結された各2本、合計4本の押し引き棒、あるいは該押し引き棒と同様の機能を有する2組みのボイスコイルモータ等が用いられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、半導体素子は年々高集積化し、これに伴い回路パターンが微細化しており、将来的にはデバイスルール（実用最小線幅）が $0.1\mu\text{m}$ 以下になることは確実視されている。このような微細パターンの露光を実現するためには、光露光装置では解決しなければならない問題が山積していることから、次世代の露光装置として、電子線露光装置（以下、「EB露光装置」という）が1つの有力な選択肢となることはほぼ間違いない。

【0007】

しかし、電子線露光装置の場合には、露光装置が収納されるチャンバ内を真空にする必要があることから、上述したようなレチクルの真空吸着方式を採用することが出来ず、静電吸着等の吸着方式を採用する必要がある。また、 $0.1\mu\text{m}$

以下の微細パターンの露光に際しては、ウエハ側（投影レンズの像面側）のみならず、レチクル側（投影レンズの物体面側）のオートフォーカス・オートレベリングも必須となり、このためレチクル側にもフォーカス・レベリングセンサを配置することが必要となる。通常、フォーカス・レベリングセンサとして斜入射光式の多点焦点位置検出系などが用いられるが、かかる多点焦点位置検出系を投影レンズの物体面側に配置する場合には、ウエハ側と同様にスペース的な問題で検出面に対して $5 \sim 12^\circ$ 程度の傾斜角で検出光束を入射させる必要があることから、レチクルをレチクルステージ上面でなく、下面近くに位置させることが必要となる。これを実現させるための手段として、レチクルステージに座ぐり穴を設け、この内部に静電チャックを設ける構成が考えられる。

【0008】

しかしながら、上記のような座ぐり穴構造を採用すると、レチクル搭載面が、ステージ上面より低い位置になることから、前述したレチクルの搬送シーケンスを採用することが困難となる。

【0009】

また、従来の光露光装置では、上述するようなレチクルの θ 回転のための駆動機構が必要不可欠であったことから、レチクルステージの駆動機構の構成が複雑であった。

【0010】

本発明は、かかる事情の下でなされたもので、その第1の目的は、搬送対象物をステージ上に搬送するための新たな搬送方法及び搬送装置を提供することにある。

【0011】

また、本発明の第2の目的は、搬送対象物の載置面がステージの上面より低い位置にある場合であっても、支障無く搬送対象物をその載置面に載置することができる搬送方法及び搬送装置を提供することにある。

【0012】

また、本発明の第3の目的は、露光精度を向上させることができる露光装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、ステージ(RST)との間で搬送対象物(45)の受け渡しを行う搬送方法であって、複数の支持部材(48c₁、48c₂、48c₃)により前記搬送対象物の一方の面を支持する第1工程と；前記複数の支持部材に支持された前記搬送対象物を前記ステージ上に搬入する第2工程と；前記搬送対象物を前記ステージ上に搬入した後、前記搬送対象物の他方の面側へ前記複数の支持部材を退避する第3工程とを含む。

【0014】

これによれば、第1工程で複数の支持部材により搬送対象物の一方の面が支持され、この複数の支持部材に支持された搬送対象物が第2工程でステージ上に搬入される。そして、搬送対象物がステージ上に搬入された後、第3工程で搬送対象物の他方の面側へ複数の支持部材が退避される。すなわち、本発明によれば、搬送対象物のステージ上へのロードを、ステージの載置面にほぼ垂直な方向にのみ移動する支持部材によって行なうことができる。

【0015】

この場合において、前記第1工程の処理は、請求項2に記載の発明の如く、前記複数の支持部材(48c₁、48c₂、48c₃)の前記搬送対象物(45)との接触部が前記搬送対象物の前記一方の面側へ位置するように前記搬送対象物と前記複数の支持部材とを相対移動する工程と、当該相対移動の方向と垂直な面内で前記複数の支持部材をそれぞれ所定方向へ移動する工程とを含むことができる。ここで、この複数の支持部材それぞれの所定方向への移動は、同時に行われても良いが時間的に前後して行われても良い。かかる場合には、例えば複数の支持部材が最初搬送対象物に関してステージと反対側にあっても、それらの複数の支持部材の搬送対象物との接触部が搬送対象物の一方の面側(ステージ側)へ位置するように搬送対象物と複数の支持部材とを相対移動した後、その相対移動の方向と垂直な面内で複数の支持部材をそれぞれ所定方向へ移動することにより、複数の支持部材により搬送対象物の一方の面を支持することができる。

【0016】

この場合において、請求項 3 に記載の発明の如く、前記第 1 工程の処理は、前記複数の支持部材（4 8 c₁、4 8 c₂、4 8 c₃）をそれぞれ所定方向へ移動する工程の後に、前記搬送対象物（4 5）と前記複数の支持部材とを相対移動させて、前記支持部材の接触部で前記搬送対象物を支持する工程を更に含むことができる。かかる場合には、複数の支持部材をそれぞれ所定方向へ移動させた後の時点で、搬送対象物と複数の支持部材の搬送対象物との接触部とが離れていても、その後に搬送対象物と複数の支持部材とを相対移動させることにより、複数の支持部材により搬送対象物の一方の面を支持することができる。

【0 0 1 7】

上記請求項 1 ～ 3 に記載の各発明に係る搬送方法において、請求項 4 に記載の発明の如く、前記第 2 工程の処理は、前記複数の支持部材（4 8 c₁、4 8 c₂、4 8 c₃）と前記ステージ（R S T）とを相対移動して前記搬送対象物の前記一方の面を前記ステージに当接させる工程と、その後に前記複数の支持部材を前記ステージに対する前記相対移動の方向と垂直な面内でそれぞれ所定方向に移動する工程とを含むことができる。この場合も複数の支持部材それぞれの所定方向への移動は、同時に行われても良いが時間的に前後して行われても良い。かかる場合には、搬送対象物の一方の面（ステージ側の面）を支持した複数の支持部材とステージとを相対移動して搬送対象物の一方の面をステージに当接させた後、複数の支持部材をステージに対する相対移動の方向と垂直な面内でそれぞれ所定方向に移動することにより、搬送対象物をステージ上に搬入した後、複数の支持部材を搬送対象物から離間することができる。

【0 0 1 8】

すなわち、本請求項 4 に記載の発明によると、搬送対象物のステージ上への搬入を、複数の支持部材のステージ上の載置面に垂直な方向の相対移動とその相対移動方向と垂直な面内でのそれぞれの支持部材の移動により行うので、搬送対象物の載置面がステージの上面より低い位置にある場合であっても、支障無く搬送対象物をその載置面に載置することができる。

【0 0 1 9】

上記請求項 1 ～ 4 に記載の各発明に係る搬送方法において、請求項 5 に記載の

発明の如く、前記支持部材（ $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ ）の前記搬送対象物（45）との接触部が、前記ステージ上に支持された前記搬送対象物の前記一方の面側に位置するように、前記ステージ（RST）と前記複数の支持部材とを相対移動する第4工程と；前記相対移動の方向と垂直な面内で前記複数の支持部材をそれぞれ所定方向へ移動する第5工程と；前記複数の支持部材と前記ステージとを相対移動して、前記ステージから前記搬送対象物を搬出する第6工程と；を更に含むことができる。かかる場合には、第4工程で支持部材の搬送対象物との接触部が、ステージ上に支持された搬送対象物の前記一方の面側に位置するように、搬送対象物と複数の支持部材とが相対移動され、第5工程でその相対移動の方向と垂直な面内で複数の支持部材がそれぞれ所定方向へ移動され、第6工程で複数の支持部材とステージとが相対移動して、ステージから搬送対象物が搬出される。従って、本発明によれば、前述の如く、搬送対象物のステージ上への搬入が終了し、ステージ上の搬送対象物の他方の面側へ退避していた複数の支持部材を用いて搬送対象物をステージから搬出（アンロード）することができる。この場合も、第5工程における複数の支持部材それぞれの所定方向への移動は同時に行っても良いが、時間的に前後して行っても良い。

【0020】

上記請求項1～5に記載の各発明に係る搬送方法において、請求項6に記載の発明の如く、前記複数の支持部材に支持されるまでの前記搬送対象物の移動は、搬送アーム、例えばロボットアーム等によって行なうことができる。

【0021】

上記請求項1～6に記載の各発明に係る搬送方法において、請求項7に記載の発明の如く、前記第2工程において前記ステージ（RST）上に前記搬送対象物（45）を搬入する前に、前記複数の支持部材（ $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ ）と前記ステージとを相対移動して前記搬送対象物とステージとの2次元平面内の位置合わせを行う工程を更に含んでも良い。かかる場合には、搬送対象物をステージ上に搬入するのに先立って、搬送対象物とステージとの2次元平面内の位置合わせが可能となる。

【0022】

上記請求項 1 ～ 7 に記載の各発明に係る搬送方法において、複数の支持部材（4 8 c₁、4 8 c₂、4 8 c₃）の搬送対象物との接触部を、搬送対象物の外部で一方の面側から他方の面側へあるいはその反対向きに移動させても勿論良いが、請求項 8 に記載の発明の如く、前記搬送対象物（4 5）には、前記複数の支持部材が通り抜け可能な空所（4 4 a、4 4 b、4 4 c）が形成されていても良い。かかる場合には、複数の支持部材の搬送対象物との接触部を、空所を介して一方の面側から他方の面側へあるいはその反対向きに移動させることができる。ここで、「空所」とは、複数の支持部材を通り抜け可能とする空所であれば良いから、搬送対象物の一部に設けられた穴（開口）等のみならず、搬送対象物の外周部に形成された切り欠き等をも含む概念である。本明細書において、空所はかかる意味で用いるものとする。

【0 0 2 3】

上記請求項 2 ～ 5 に記載の各発明に係る搬送方法において、複数の支持部材（4 8 c₁、4 8 c₂、4 8 c₃）それぞれの前記所定方向への移動は、所定の移動面に沿った同一又は異なる方向の直線移動、例えば搬送対象物に接近・離間する方向の直線移動、あるいは搬送対象物の中心に向かう放射方向の直線移動などであっても良いが、請求項 9 に記載の発明の如く、前記複数の支持部材の前記所定方向への移動は、その移動面に直交する所定の軸回りの回転移動であっても良い。かかる場合には、上記の空所として一部が大きく開いた円弧状の開口、あるいは搬送対象物の外周部に形成された切り欠きを設けることにより、複数の支持部材の搬送対象物との接触部を、空所を介し搬送対象物を通り抜けさせることができるとともに、所定角度の回転移動によりその通り抜けを阻止することができるので、ステージの搬送対象物の載置部の周囲に殆ど隙間が無いような場合であっても、搬送対象物のステージに対する搬入及び搬出のいずれの場合にも、複数の支持部材により搬送対象物の一方の面側を円滑に支持することが可能になる。

【0 0 2 4】

上記請求項 8 に記載の搬送方法において、請求項 1 0 に記載の発明の如く、前記搬送対象物（4 5）は、所定の回路パターンが形成されたマスク（R）と該マスクに一体的に固定され前記空所（4 4 a、4 4 b、4 4 c）が形成された枠体

(4 4) とによって構成しても良い。

【0 0 2 5】

請求項 1 1 に記載の発明は、搬送対象物 (4 5) の一方の面を支持するステージ (R S T) との間で前記搬送対象物の受け渡しを行う搬送装置であって、前記搬送対象物の前記一方の面を支持する複数の支持部材 (4 8 c₁、4 8 c₂、4 8 c₃) と；前記搬送対象物に関して前記一方の面側の第 1 位置 (P 1) と前記一方の面と反対側の他方の面側の第 2 位置 (P 2) との間で前記複数の支持部材を第 1 方向に駆動する第 1 の駆動機構 (4 3) とを備える。

【0 0 2 6】

本明細書において、「第 1 方向」とは、通常の方角を指す概念ではなく、第 1 方向に対応する軸方向の往復移動方向を意味する。

【0 0 2 7】

これによれば、搬送対象物に関して前記一方の面側の第 1 位置と一方の面と反対側の他方の面側の第 2 位置との間で複数の支持部材を第 1 方向に駆動する第 1 の駆動機構を備えているので、搬送対象物をステージ上に搬入する際には、第 1 の駆動機構が搬送対象物の前記一方の面を支持した複数の支持部材を第 1 位置へ駆動することにより、その駆動の途中位置又は第 1 位置の近傍で搬送対象物をステージ上に搬入し、搬入後支持部材が搬送対象物に干渉しない状態で第 1 の駆動機構が複数の支持部材をステージ上の搬送対象物の前記一方の面と反対側の他方の面側の第 2 位置まで駆動して複数の支持部材をステージから退避させる。すなわち、本発明によれば、搬送対象物のステージ上へのロードを、ステージの搬送対象物の載置面にほぼ垂直な第 1 方向の支持部材の移動によって行なうことができる。

【0 0 2 8】

この場合において、請求項 1 2 に記載の発明の如く、前記複数の支持部材 (4 8 c₁、4 8 c₂、4 8 c₃) を前記第 1 方向と垂直な面内で移動させる第 2 の駆動機構 (4 3) を更に備えていても良い。かかる場合には、複数の支持部材は、第 2 の駆動機構により第 1 方向に垂直な面内で駆動できることから、上記の搬送対象物のステージ上へのロードの際に、第 1 の駆動機構による複数の支持部材の

第1方向の駆動と、第2の駆動機構による複数の支持部材それぞれの第1方向と垂直な面内での駆動の組み合わせにより、ステージ上の搬送対象物の載置面がステージ上面より低い位置に存在しても支障無く搬送対象物をその載置面に載置することが可能となる。

【0029】

この場合において、第2の駆動機構による複数の支持部材それぞれの前記所定方向への移動は、第1方向に垂直な面内の同一又は異なる方向の直線移動、例えば搬送対象物に接近・離間する方向の直線移動、あるいは搬送対象物の中心に向かう放射方向の直線移動などであっても良いが、請求項13に記載の発明の如く、前記第2の駆動機構による前記複数の支持部材の前記第1方向と垂直な面内での移動は、前記第1方向の所定軸回りの回転移動を含んでいても良い。かかる場合には、ステージにθ回転機構が不要となり、その分ステージの構成が簡略化される。また、第2の駆動機構による複数の支持部材それぞれの前記所定方向への移動は同時又は時間的に前後して行われても良い。

【0030】

この場合において、請求項14に記載の発明の如く、前記搬送対象物(45)に、前記複数の支持部材(48c₁、48c₂、48c₃)を前記第1方向から挿入・離脱可能な空所(44a、44b、44c)が形成されていることが望ましい。かかる場合には、上記の空所として一部が大きく開いた円弧状の開口、あるいは搬送対象物の外周部に形成された切り欠きを設けることにより、複数の支持部材の搬送対象物との接触部を、空所を介し搬送対象物を通り抜けさせることができるのと同時に、所定角度の回転移動によりその通り抜けを阻止することができるので、ステージの搬送対象物の載置部の周囲に殆ど隙間が無いような場合であっても、搬送対象物のステージに対する搬入及び搬出のいずれの場合においても、複数の支持部材により搬送対象物の一方の面側を円滑に支持することが可能になる。

【0031】

この場合、請求項15に記載の発明の如く、前記空所は、前記複数の支持部材の挿入状態で、それらの支持部材の所定量の回転を許容する空所であっても良い

【0032】

上記請求項 1 1 ～ 1 5 に記載の各発明に係る搬送装置において、請求項 1 6 に記載の発明の如く、前記複数の支持部材（4 8 c₁、4 8 c₂、4 8 c₃）の前記搬送対象物（4 5）との接触部には、弾性部材（5 4）が設けられていても良い。かかる場合には、例えば支持部材が鉄等の金属であり、搬送対象物がシリコンカーバイド等の非金属である場合に、弾性部材により搬送対象物と支持部材とが直接接触するのを防止することができるので、搬送対象物に傷が付いたり、塵が発生したりすることを防止することが可能になる。この場合、弾性部材としてゴムを用いれば、摩擦係数が高いので支持部材により搬送対象物を安定して支持することができる。

【0033】

上記請求項 1 1 ～ 1 6 に記載の各発明に係る搬送装置において、請求項 1 7 に記載の発明の如く、前記第 1 の駆動機構（4 3）の駆動軸（4 3 B）の周囲には、円筒状のカバー（4 8 b）を設けても良い。かかる場合には、駆動軸近傍で発生した塵がステージ側に落下するのをカバーにより効果的に抑制することができる。

【0034】

上記請求項 1 4 及び 1 5 に記載の各発明において、請求項 1 8 に記載の発明の如く、前記搬送対象物（4 5）は、所定の回路パターンが形成されたマスク（R）と該マスクに一体的に固定され前記空所が形成された枠体（4 4）により構成しても良い。また、この場合、請求項 1 9 に記載の発明の如く、前記マスクは円形のマスクであり、前記枠体は前記マスクをマウントするサポートリングであっても良い。

【0035】

請求項 2 0 に記載の発明は、マスク（R）に形成されたパターンを光学系（P L）を介して基板（W）上に転写する露光装置であって、前記マスクを保持するマスクステージ（R S T）に対するマスクの搬送装置として請求項 1 2 ～ 1 9 のいずれか一項に記載の搬送装置を具備することを特徴とする。

【0036】

これによれば、マスクステージのマスク載置面がマスクステージ上面より低い位置にあっても搬送装置により、支障無くマスクを載置面に載置できるので、結果的に、マスクをマスクステージの下面近くに位置させることが可能となり、マスクステージ側にも斜入射光式の多点焦点位置検出系等のフォーカス・レベリングセンサを採用することが可能となる。従って、マスクのフォーカス・レベリング制御が可能となり、従来の露光装置に比べて一層高精度なマスクパターンの基板上への転写が可能になる。

【0037】

この場合において、前記マスクが反射型マスクである場合などは、マスクステージはマスクパターンの基板上への転写を行う露光位置近傍でのみ移動可能な構成でも良いが、例えば、請求項21に記載の発明の如く、前記マスクステージは、前記搬送装置との間で前記マスクの受け渡しを行う受け渡し位置と前記パターンの前記基板上への転写を行う露光位置との間を移動するように構成しても良い。かかる場合には、マスクは透過型マスクを用いることができる。

【0038】

上記請求項20及び21に記載の露光装置において、請求項22に記載の発明の如く、前記受け渡し位置の前記光学系側に配置されたマーク検出系（68A、68B）を有し、前記マスクステージ上に前記マスクが搬入される前に前記マーク検出系を用いて前記マスクに形成された位置合わせマークを検出する計測装置（68A、68B、100）を更に備えていても良い。かかる場合には、マスクをマスクステージに搬入するのに先立って計測装置によるマスクアライメントが可能になる。特に、第2の駆動機構が複数の支持部材を回転駆動する場合には、少なくともマスクの回転方向についてはマスクステージに搬入するのに先立って位置合わせも可能になる。

【0039】

上記請求項20～22に記載の各発明に係る露光装置において、前記光学系は、電子光学系であっても良い。すなわち、露光装置が、マスクを用いる電子線露光装置であっても良い。

【0040】

上記請求項20～23に記載の各発明に係る露光装置において、請求項24に記載の発明の如く、前記マスクステージの前記マスク載置面は、前記マスクステージに形成された凹部（40）内の底面に設けられていても良い。

【0041】

請求項25に記載の発明は、マスクステージに載置されるマスク体であって、所定のパターンが形成されたマスク（R）と；前記マスクが一体的にマウントされ、前記マスクの周辺部を支持する枠体（44）とを備える。

【0042】

これによれば、マスク体が、所定のパターンが形成されたマスクと；前記マスクが一体的にマウントされ、前記マスクの周辺部を支持する枠体とを備えることから、例えばマスクが厚さ数ミクロン程度に加工されたいわゆるステンシルマスク等の薄型のマスクであっても、枠体部分を支持（あるいは保持）して搬送することにより、容易に搬送することができ、このマスク体をマスクステージ上に載置して支障無く露光を行うことができる。この場合、マスクの形状は矩形であっても勿論良いが、円形であっても良い。円形のマスクは、シリコンウエハ等を素材とし、これを加工することにより容易に形成することができる。

【0043】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図1～図7に基づいて説明する。図1には、本発明に係る搬送装置を含んで構成された一実施形態に係る露光装置10の構成が概略的に示されている。この露光装置10は、電子ビームにより基板としてのウエハW上にマスクとしてのレチクルRのパターンを走査露光方式により転写するEBPS（電子ビームプロジェクションシステム）を採用した電子線露光装置（EB露光装置）である。

【0044】

この露光装置10は、レチクル用真空チャンバ12と、ウエハ用真空チャンバ14とを備えている。

【0045】

レチクル用真空チャンバ 12 の内部には、支持フレーム 16 に支持された Z 軸方向（鉛直軸方向）を軸方向とする円柱状の照明系 18、該照明系 18 の下方に X Y 面（水平面）に沿って配置されたレチクルステージベース 20、該レチクルステージベース 20 上をレチクル R を保持して X Y 2 次元方向に移動するマスクステージとしてのレチクルステージ R S T、レチクル R の Z 位置及び X Y 面に対する傾斜を検出するレチクル A F / A L 系（22、24）、搬送装置としてのエレベータユニット 26、及び不図示のレチクルライブラリ等が収納されている。

【0046】

また、ウエハ用真空チャンバ 14 の内部には、該チャンバ 14 の床面に配置された複数（ここでは 4 つ）の防振台 28（但し、紙面奥側の防振台は図示せず）、これらの防振台 28 によってほぼ水平に保持されたウエハステージベース 30、該ウエハステージベース 30 上をウエハ W を保持して X Y 2 次元方向に移動する基板ステージとしてのウエハステージ W S T、ウエハ W の Z 位置及び X Y 面に対する傾斜を検出するウエハ A F / A L 系（32、34）、及びウエハローダ 36 等が収納されている。

【0047】

さらに、露光装置 10 は、レチクル用真空チャンバ 12 及びウエハ用真空チャンバ 14 に上端部の一部及び下端部の一部が収納された光学系としての投影レンズ P L を備えている。

【0048】

前記照明系 18 は、 LaB_6 （6 ほう化ランタン）から成る電子銃、ブランキング電極、電子レンズから成る照明レンズ、矩形アパーチャ、電子レンズから成る成形レンズ、及び偏向器（いずれも図示せず）等を備えている。この照明系 18 は、電子銃で発せられた電子ビームをブランキング電極、照明レンズ、矩形アパーチャ及び成形レンズにより、約 1 mm 角の電子ビームの束となるように成形してほぼ均一なエネルギー密度の電子ビームをレチクル R 上の約 1 mm 角の領域（サブフィールドと呼ぶ）に照射して照明する。また、偏向器は、後述するレチクル R の 1 つの分割パターン領域の非走査方向の幅 R W（図 4 参照）に相当する変更能力を十分有しており、この偏向器は後述する装置全体を統括する主制御装置

1 0 0 (図 1 では図示せず、図 7 参照) によって制御されるようになっている。
 ここで、1 つの分割パターン領域とは、ウエハ W 上の 1 つの区画領域に転写すべきパターン領域ではなく、ウエハ W 上の 1 つの区画領域に転写すべきパターンを複数に分割したパターン領域の 1 つを意味し、本実施形態では、図 4 に示されるようにレチクル R 上には走査方向の長さ L、非走査方向の幅 RW の 2 つの分割パターン領域 P A、P B が形成されているものとする。

【 0 0 4 9 】

前記レチクルステージ R S T は、レチクル R を静電吸着により保持して磁気浮上型 2 次元リニアアクチュエータ 1 9 (図 1 では図示せず、図 7 参照) によって X Y 2 次元方向に駆動されるようになっている。本実施形態では、この磁気浮上型 2 次元リニアアクチュエータ 1 9 として、X 駆動コイル、Y 駆動コイルに加え、Z 駆動コイルを備えたものが用いられているので、レチクルステージ R S T は X Y 面内の移動のみならず、Z 軸方向及び X Y 面に対する傾斜方向にも微小駆動が可能に構成されている。勿論、レチクルステージ R S T を 2 組のリニアモータによって 2 次元駆動することも可能である。

【 0 0 5 0 】

レチクルステージ R S T には、図 2 に示されるように、その中央部に、平面視円形の凹部としての座ぐり穴 4 0 が形成されており、この座ぐり穴 4 0 内部の底面には、外周部の一部を残して同心の円形開口 4 2 が形成されている。そして、座ぐり穴 4 0 内部の底面に不図示の静電チャックが設けられ、該静電チャックによりレチクル R をマウントして支持するドーナツ状 (リング状) の枠体であるサポートリング 4 4 が吸着されるようになっている。ここで、レチクル R をサポートリング 4 4 にマウントするのは、本実施形態ではレチクル R として、シリコンウエハを素材とし厚さ数ミクロン程度に加工された薄型のレチクル (いわゆるステンシルマスク) が用いられているため、レチクル R 単体では搬送が困難なため、レチクル R をサポートリング 4 4 にマウントして、これらを一体で搬送することとしたためである。すなわち、レチクル R とサポートリング 4 4 とによって、搬送対象物としてのレチクル体 4 5 が構成されている。

【 0 0 5 1 】

図1に戻り、レチクルステージRSTのXY面内の位置は、レチクルステージベース20に固定されたレチクルレーザ干渉計システム38によって、投影レンズPLを基準として0.5～1nm程度の分解能で検出されている。このレチクルレーザ干渉計システム38の計測値は、ステージ制御系21（図1では図示せず、図7参照）及びこれを介して主制御装置100に供給されている。なお、このレチクルレーザ干渉計システム38の構成については後述する。

【0052】

レチクルRのZ位置及びXY面に対する傾斜を検出する前記レチクルAF/A系としては、投影レンズPLの物体面側にあるレチクルRに対して複数のスリット像を形成するための結像光束を投影レンズPLの光軸方向（Z軸方向）に対して斜め方向より供給する照射光学系22と、その結像光束のレチクル表面での各反射光束をそれぞれスリットを介して受光する受光光学系24とから成る斜入射方式の多点焦点位置検出系が用いられている。この多点焦点位置検出系（22、24）としては、例えば特開平5-190423号公報に開示されるものと同様の構成のものが用いられ、この多点焦点位置検出系（22、24）の検出値は、主制御装置100及びこれを介してステージ制御系21に供給され、ステージ制御系21ではレチクルRと投影レンズPLとが所定の間隔を保つようにレチクルステージRSTを2次元リニアアクチュエータ19を介してZ方向及び傾斜方向に駆動する。

【0053】

前記エレベータユニット26は、レチクルステージRSTに対するレチクルRの受け渡し位置（ローディング／アンローディング・ポジション）の真上に設置されている。このエレベータユニット26は、図2に詳細に示されるように、支持フレーム42の円形開口42a内に上方から挿入され、フランジ部43Aを介して複数本のボルト46により支持フレーム42に固定された円柱状の上下動・回転駆動部43と、該上下動・回転駆動部43の上下動・回転軸43Bの先端部に設けられた円板状部材から成るテーブル43Cに取り付けられた被駆動体48とを備えている。

【0054】

これを更に詳述すると、上下動・回転軸 4 3 B は上下動・回転駆動部 4 3 に内蔵された不図示の上下動・回転機構によって、図 2 中に矢印 C、C' で示される上下方向（Z 軸方向）及び図 2 中の矢印 D 方向及びこれと反対方向、すなわち Z 軸回りの回転方向（ θ 方向）に駆動されるようになっている。

【0055】

前記被区動体 4 8 は、複数本のねじ 5 2 によってテーブル 4 3 C の下面に固定されたリング状の取付部 4 8 a と、該取付部 4 8 a の外周縁部から上方に延設された円筒状のカバーとしてのカバー部 4 8 b と、取付部 4 8 a の下面にほぼ 120° 間隔で下方に向けて突設された支持部材としての 3 本のフィンガー部 4 8 c₁、4 8 c₂、4 8 c₃ とが一体成形されて成る。勿論、取付部 4 8 a、カバー部 4 8 b 及びフィンガー部 4 8 c₁～4 8 c₃ を別部材によって形成し、これらを溶接等によって一体化しても構わない。以下の説明ではカバー部 4 8 b を「カバー 4 8 b」と呼び、フィンガー部 4 8 c₁～4 8 c₃ を「爪部材 4 8 c₁～4 8 c₃」あるいは総称として「爪部材 4 8 c」と適宜呼ぶものとする。

【0056】

カバー 4 8 b は、その上部が開口しその側面の下部にはテーブル 4 3 C の外周面との間に所定の隙間があるものの、その底部は取付部 4 8 a に一体化されているので、取付部 4 8 a との間には隙間が存在しない。従って、上下動・回転軸 4 3 B の上下動、あるいは回転駆動によって塵等が発生しても、この塵等が下方、すなわちレチクルステージ R S T 側に落下するのを、カバー 4 8 b によって防止あるいは効果的に抑制できるようになっている。

【0057】

前記 3 つの爪部材 4 8 c₁～4 8 c₃ は全く同様に構成され、各爪部材 4 8 c の先端（下端）には、レチクル体 4 5 を構成するサポートリング 4 4 を支持するための鉤の手状の支持部が形成されている。各爪部材 4 8 c の支持部の上面には、弾性部材としてのフッ素系ゴムから成るラバーピン 5 4 が固着されている。本実施形態では、サポートリング 4 4 の素材としては、シリコン・カーバイド等の非金属が用いられ、爪部材 4 8 c の素材としては鉄、あるいはステンレス等の金属が用いられている。このため、サポートリング 4 4 と爪部材 4 8 c とが直接接触

すると、サポートリング44に傷が付いたり、そこから塵が発生したりするおそれがある。そこで、これら両者が直接接触するのを防止するため、爪部材48cの支持部の上面にラバーピン54を固着したものである。また、ラバーピン54の素材として、フッ素系ゴムが用いられていることから、サポートリング44との間の摩擦係数 μ が比較的大きくなり（例えば $\mu > 0.4$ ）、レチクル体45を後述するようにして支持（保持）した場合に、これを安定して支持できるようになっている。

【0058】

サポートリング44の外周部には、図2のA-A線断面図である図4に示されるように、前記3本の爪部材48c₁、48c₂、48c₃にそれぞれ対応して、ほぼ120°間隔で空所としてのV字状の切り欠き44a、U字状の切り欠き44b、44cがそれぞれ形成されている。また、レチクルステージRSTの座ぐり穴40の周壁には、図2のB-B線断面図である図6に示されるように、前記3本の爪部材48c₁、48c₂、48c₃にそれぞれ対応して、ほぼ120°間隔で平面視略台形状の切り欠き部41a、41b、41cがそれぞれ形成されている。これらの切り欠き部41a～41cは、後述するようにレチクル体45のレチクルステージRSTに対するロード時及びアンロード時に、爪部材48c₁～48c₃に対し所定角度 α の θ 回転を許容し、かつそれ以上の回転を阻止する役目を有する。

【0059】

図3には、レチクルステージベース20の平面図が示されている。この図3において、実線で示されるレチクルステージRSTは、レチクルRのパターンをウエハW上に転写するための露光位置の中心、すなわち十字マークの中心AXで示される投影レンズPLの中心にレチクルステージRSTの中心がほぼ一致した状態を示し、仮想線（二点鎖線）で示されるレチクルステージRSTは、レチクルRの受け渡し位置にある状態を示す。この図3から明らかなように、本実施形態では、レチクルステージRSTは、レチクルRの受け渡し位置と露光位置との間を移動する構成となっている。換言すれば、レチクルRのレチクルステージRSTに対する受け渡し（ロード／アンロード）と露光とが別々の位置で行われるよ

うになっているので、透過型のレチクルRを使用するにもかかわらず、後述するようにエレベータユニット26によって上方からレチクルステージRSTに対するレチクルRの受け渡しができるようになっている。

【0060】

レチクルステージRSTのX方向一侧(+X側)の側面及びY方向一侧(+Y側)の側面には、鏡面加工により反射面21a、21bがそれぞれ形成されている。そして、レチクルステージRSTの走査方向であるY軸方向の位置は、反射面21bに測長ビームRIYを投射するレチクルYレーザ干渉計38Yにより常時計測されている。また、露光の際のレチクルステージRSTの非走査方向であるX軸方向の位置は、露光位置にあるレチクルステージRSTの反射面21aに測長ビームRIX1を投射するレチクルXレーザ干渉計38X1によって計測され、レチクルRのロード、アンロードの際のレチクルステージRSTのX方向の位置は、受け渡し位置にあるレチクルステージRSTの反射面21aに測長ビームRIX2を投射可能なレチクルXレーザ干渉計38X2によって計測されるようになっている。干渉計38X1と干渉計38X2とは、移動の途中で切り換えが必要であるが、この切り換えは、レチクルステージRSTのY方向移動途中の干渉計38X1、38X2からの測長ビームが同時に反射面21aに照射された位置で、それまで使用していた干渉計の計測値にそれまで非使用であった干渉計の計測値を一致させる干渉計計測値のプリセットを行った後に行われる。この干渉計の切り換えの際にレチクルステージRSTの回転による誤差を極力小さくするために、レチクルYレーザ干渉計38YとしてY方向位置の計測に加え、 θ 計測が可能な多軸干渉計が用いられている。また、各干渉計38X1、38X2、38Yからの測長ビームは、レチクルRのパターン面とほぼ同一高さ位置に照射されている(図1参照)。

【0061】

このように、本実施形態では、レチクルYレーザ干渉計38Yと2つのレチクルXレーザ干渉計38X1、38X2とを含んでレチクルレーザ干渉計システム38が構成されているが、これら3つの干渉計が図1では代表的にレチクルレーザ干渉計システム38として示されている。

【0062】

また、本実施形態では、図3に示されるように、レチクルステージベース20には、レチクルRの受け渡し位置近傍に一对のマーク検出系としてのレチクルアライメント顕微鏡68A、68Bが配置されており、この一对のレチクルアライメント顕微鏡68A、68Bによって、受け渡し位置でレチクルRのパターン面に形成された、レチクルアライメントマークを観察できるようになっている。レチクルアライメント顕微鏡68A、68Bの観察データは、主制御装置100に供給されるようになっている（図7参照）。

【0063】

図1に戻り、前記投影レンズPLは、フランジ部FLGがその鏡筒部の高さ方向の中央やや上部に設けられ、該フランジ部FLGを介して支持フレーム58に支持されている。この投影レンズPLとしては、複数の電子レンズから成る縮小投影レンズが用いられている。この投影レンズPLの縮小倍率（投影倍率） β は、ここでは $1/4$ となっている。

【0064】

前記ウェハステージWSTは、磁気浮上型の2次元リニアアクチュエータ29（図1では図示せず、図7参照）によってウェハステージベース30上をXY2次元方向に駆動されるようになっている。このウェハステージWSTの上面には、ウェハホルダ60を介してウェハWが静電吸着により固定されている。ウェハホルダ60は、駆動系61（図1では図示せず、図7参照）によりZ軸方向の微小駆動とXY面に対する傾斜方向の駆動とZ軸回りの回転方向（ θ 方向）の微小駆動とが可能となっている。ウェハステージWSTのXY面内の位置は、移動鏡62を介してウェハレーザ干渉計システム64によって投影レンズPLを基準として0.5~1nm程度の分解能で検出されている。このウェハレーザ干渉計システム64の計測値は、ステージ制御系21及びこれを介して主制御装置100に供給されている（図7参照）。

【0065】

ウェハステージWSTの上面には、ベースライン計測用の基準マークその他の基準マークが形成された基準マーク板FMが設けられている。この基準マーク板

FMの表面はウェハWの表面とほぼ同一高さとされている。

【0066】

ウェハWのZ位置及びXY面に対する傾斜を検出する前記ウェハAF/AL系としては、投影レンズPLの像面側にあるウェハWに対して複数のスリット像を形成するための結像光束を投影レンズPLの光軸方向（Z軸方向）に対して斜め方向より供給する照射光学系32と、その結像光束のウェハ表面での各反射光束をそれぞれスリットを介して受光する受光光学系34とから成る斜入射方式の多点焦点位置検出系が用いられている。この多点焦点位置検出系（32、34）としては、例えば特開平5-190423号公報に開示されるものと同様の構成のものが用いられ、この多点焦点位置検出系（32、34）の検出値は、主制御装置100及びこれを介してステージ制御系21に供給され、ステージ制御系21ではウェハWと投影レンズPLとが所定の間隔を保つように駆動系61を介してウェハホルダ60をZ方向及び傾斜方向に駆動する（図7参照）。

【0067】

さらに、本実施形態の露光装置10では、投影レンズPLの側面に、ウェハW上の各ショット領域に付設されたアライメントマーク（ウェハマーク）の位置を検出するためのオフ・アクシス方式のアライメント顕微鏡、例えば画像処理方式の結像式アライメントセンサALGが設けられ、そのアライメントセンサALGの計測結果が主制御装置100に供給されるようになっている（図7参照）。そして、主制御装置100では、露光に先立ってウェハマークの計測された位置に基づいて例えば特開昭61-44429号公報に開示される統計演算によりウェハW上のショット領域の配列座標を算出するEGA（エンハンスド・グローバル・アライメント）を行うようになっている。

【0068】

図7には、露光装置10の制御系の構成部分の内、これまでに説明した主要な構成部分が示されている。この図7の制御系は、マイクロコンピュータ（あるいはワークステーション）から成る主制御装置100を中心として構成されている。

【0069】

次に、上述のようにして構成された露光装置 10 におけるレチクル R 及びこれをマウントするサポートリング 44 から成るレチクル体 45 の搬送動作について図 1、図 2、図 4、図 5 及び図 6 を参照しつつ説明する。ここで、図 5 は図 4 の円 E 内を拡大して示す図である。

【0070】

① まず、主制御装置 100 からの指示に基づき、レチクル体 45 のサポートリング 44 部分を支持した搬送アームとしてのローダロボットアーム 70 が、図 1 に矢印 H で示されるように水平方向に移動し、レチクル体 45 を受け渡し位置に向けて搬送する。その後、このローダロボットアーム 70 は、主制御装置 100 からの指示に応じてエレベータユニット 26 のほぼ真下の受け渡し位置まで移動して停止する。このローダロボットアーム 70 が、受け渡し位置で停止した状態が図 2 に示されている。このとき、3 本の爪部材 $48c_1 \sim 48c_3$ は、サポートリング 44 と干渉しない位置、具体的には受け渡し位置上方の図 2 中に符号 P2 で示される上方移動限界位置（第 2 位置）に待機している。この状態では、図 2 の A-A 線断面図である図 4 に示されるように、サポートリング 44 の切り欠き 44a、44b、44c の内側部分に 3 本の爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ がそれぞれ丁度対応している。

【0071】

② 次に、主制御装置 100 からの指示に応じ、エレベータユニット 26 の上下動・回転駆動部 43 により上下動・回転軸 43B と一体で被駆動体 48 が所定量だけ下方に駆動され、これにより 3 本の爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ が図 2 中に符号 P3 で示される位置まで下降して停止する。この下降の際に、3 本の爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ は、サポートリング 44 に形成された切り欠き 44a、44b、44c の内部を通り抜ける。

【0072】

③ 次に、主制御装置 100 からの指示に応じ、上下動・回転駆動部 43 により上下動・回転軸 43B と一体で被駆動体 48 が所定角度 α° だけ図 2 の矢印 D 方向と反対方向に回転駆動される。これにより、3 本の爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ が一体的に所定角度 α° だけ図 2 の矢印 D 方向と反対方向に回転する。

図4には、この回転後の3本の爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ が、仮想線にてそれぞれ示されている。このとき、3本の爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ は、サポートリング44の下方に位置している（図4及び図5参照）。

【0073】

④ 次に、主制御装置100からの指示に応じ、上下動・回転駆動部43により上下動・回転軸43Bと一体で被駆動体48が所定量だけ上方に駆動される。これにより、3本の爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ が上昇して鉤の手状の支持部の上面に固定されたラバーピン54がサポートリング44の底面に接触し、更に3本の爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ が上昇することにより、レチクル体45が爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ によって下方から持ち上げられ、ローダロボットアーム70から離間する。すなわち、このようにしてレチクル体45がローダロボットアーム70から3本の爪部材 $48c_1$ ～ $48c_3$ に渡される。

【0074】

⑤ その後、主制御装置100からの指示に応じ、該ローダロボットアーム70は、矢印H方向と反対方向に移動して元の位置に戻っていく。

【0075】

⑥ 上記のようにして、ローダロボットアーム70がレチクル体50と干渉しない位置まで退避すると、主制御装置100からの指示に応じ、レチクル体45のレチクルステージRST上への搬入のため、上下動・回転駆動部43により上下動・回転軸43Bと一体で被駆動体48が、3本の爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ に支持されたレチクル体45（のサポートリング44）がレチクルステージRSTの座ぐり部40内部の底面に当接する直前の位置まで下降駆動され、その位置で停止される。

【0076】

⑦ この爪部材 $48c_1$ 、 $48c_2$ 、 $48c_3$ の停止を確認すると、主制御装置100はレチクルステージベース20上に設置された一对のレチクルアライメント顕微鏡68A、68Bを用いてレチクルR上に形成されたアライメントマーク（位置合わせマーク）を観察し、その観察結果に基づいて基準点からのアライメン

トマークの位置ずれ、すなわちレチクルRのXY方向及び θ 方向の誤差成分を算出する。そして、主制御装置100は上記の θ 方向の誤差成分 $\Delta\theta$ を補正するための指令値をエレベータユニット26の上下動・回転駆動部43に与える。これにより、上下動・回転駆動部43により被駆動体48、すなわち爪部材48c₁、48c₂、48c₃が上記指令値に応じて回転駆動され、レチクルRの θ 方向誤差が、レチクル体45のレチクルステージRST上への搬入の直前に補正される。一方、レチクルRのXY方向の誤差成分 ΔX 、 ΔY を補正するための指令値は主制御装置100からステージ制御系21に送られ、該ステージ制御系21によってレチクルステージRSTがXY2次元方向に微小駆動され、レチクルRのXY誤差が、レチクル体45のレチクルステージRST上への搬入の直前に補正される。

【0077】

⑧ 上述のようにしてレチクルRのXY方向及び θ 方向の誤差の補正、すなわちレチクルRのアライメントが完了すると、主制御装置100からの指示に応じ、上下動・回転駆動部43により上下動・回転軸43Bと一体で被駆動体48が僅かに下方に駆動される。これにより、3本の爪部材48c₁、48c₂、48c₃が図2中に符号P1で示される位置（第1位置）まで下降して停止する。この下降の途中で、3本の爪部材48c₁、48c₂、48c₃に支持されたレチクル体45（のサポートリング44）がレチクルステージRSTの座ぐり部40内部の底面に当接し、さらに3本の爪部材48c₁、48c₂、48c₃が下降することにより、レチクル体45がレチクルステージRSTに渡される。

【0078】

⑨ 次いで、主制御装置100からの指示に応じ、上下動・回転駆動部43により上下動・回転軸43Bと一体で被駆動体48が所定角度 α° だけ図2の矢印D方向に回転駆動される。これにより、3本の爪部材48c₁、48c₂、48c₃が一体的に所定角度 α° だけ図2の矢印D方向に回転し（図6参照）、3本の爪部材48c₁、48c₂、48c₃がサポートリング44の切り欠き44a、44b、44cの内側部分にそれぞれ丁度対応する。その後、主制御装置100からの指示に応じ、上下動・回転駆動部43により上下動・回転軸43Bと一体で被

駆動体 4 8 が上昇駆動され、これにより 3 本の爪部材 4 8 c₁、4 8 c₂、4 8 c₃ はレチクルステージ R S T 上に搭載されたレチクル体 4 5 のサポートリング 4 4 の切り欠き 4 4 a、4 4 b、4 4 c を通り抜けて、図 2 の位置 P 2 まで戻る（退避する）。

【0 0 7 9】

以上により、レチクル体 4 5 のレチクルステージ R S T への搬入（ロード）が完了する。

【0 0 8 0】

レチクルステージ R S T 上からレチクル体 4 5 を搬出（アンロード）する際には、上記の⑦の動作の除き、上記①～⑨の手順と反対の手順で動作が行われる。

【0 0 8 1】

これまでの説明から明らかなように、本実施形態では、エレベータユニット 2 6 の上下動・回転駆動部 4 3 によって、第 1 の駆動機構と第 2 の駆動機構とが構成され、レチクル顕微鏡 6 8 A、6 8 B と主制御装置 1 0 0 とによって計測装置が構成されている。

【0 0 8 2】

次に、上記のレチクル体 5 0 のロードに続いて行われる露光装置 1 0 における露光処理工程の他の動作を簡単に説明する。

【0 0 8 3】

まず、主制御装置 1 0 0 の管理の下、ウエハローダ 3 6 によりウエハ W のウエハステージ W S T 上へのロードが行われ、また、ウエハステージ W S T 上の基準マーク板 F M 及びアラインメントセンサ A L G を用いてベースライン計測等の準備作業が所定の手順に従って行われる。

【0 0 8 4】

その後、主制御装置 1 0 0 により、アラインメントセンサ A L G を用いて E G A 等のアラインメント計測が実行される。このような動作において、ウエハ W の移動が必要な場合には、主制御装置 1 0 0 がステージ制御系 2 1 を介して 2 次元リニアアクチュエータ 2 9 を構成する所定の電機子コイルに供給する電流値、及び電流方向の少なくとも一方を制御することにより、ウエハ W を保持するウエハ

ステージW S Tを所望の方向に移動させる。アライメント計測の終了後、以下のようにして走査露光方式の露光動作が行われる。

【0085】

この露光動作にあたって、まず、ウェハWのX Y位置が、ウェハW上の最初の区画領域（ファースト・ショット）の内の第1分割領域の露光のための走査開始位置となるように、ウェハステージW S Tが移動される。同時に、レチクルRのX Y位置が、第1分割パターン領域P Aの走査開始位置となるように、レチクルステージR S Tが移動される。そして、主制御装置100からの指示に基づき、ステージ制御系21が、レチクルレーザ干渉計システム38によって計測されたレチクルRのX Y位置情報、ウェハレーザ干渉計システム64によって計測されたウェハWのX Y位置情報に基づき、2次元リニアアクチュエータ19、29を介してレチクルRとウェハWとを投影レンズP Lの投影倍率に応じた速度比で相互に逆向きにY軸方向に沿って同期移動させるとともに、これらの走査速度よりはるかに高速に照明系18からレチクルR上に照射される1mm角の電子ビームの束を非走査方向（X方向）に第1分割パターン領域P Aの非走査方向の全域がスキャンされるように偏向する。この偏向は、主制御装置100からの指示に基づき、照明系18内の偏向器により行われる。これにより、第1分割パターン領域P Aの全体がウェハW上のファースト・ショットの内の第1分割領域に転写される。このような第1分割領域に対する走査露光中に、ステージ制御系21では、レチクルA F/A L系（22、24）の計測値に基づいてレチクルステージR S TをZ方向及びX Y面に対する傾斜方向に微少駆動してフォース・レベリング制御を行うとともに、ウェハA F/A L系（32、34）の計測値に基づいてウェハホルダ60をZ方向及びX Y面に対する傾斜方向に微少駆動してフォース・レベリング制御を行う。

【0086】

このようにして、第1分割パターン領域P Aの転写が終了すると、ステージ制御系21によりレチクルステージR S TとウェハステージW S Tとが同期してそれぞれU字状の移動軌跡となるように連続的に移動される。そして、ウェハWのX Y位置が、ウェハW上のファースト・ショットの内の第2分割領域の露光のた

めの走査開始位置となり、レチクルRのXY位置が、第2分割パターン領域PBの走査開始位置となると、上記と同様にして第2分割パターン領域PBのパターンがウエハW上のファースト・ショットの内の第1分割領域に隣接する第2分割領域に転写される。これにより、ウエハW上のファーストショットに対するレチクルパターンの転写が終了する。

【0087】

このようにして、1つのショット領域に対するレチクルパターンの転写が終了すると、ウエハステージWSTが所定量ステッピングされて、次のショット領域に対するレチクルパターンの転写が上記と同様に行われ、このようにして、ステッピングとレチクルパターンの転写とが順次繰り返され、ウエハW上に必要なショット数のパターンが転写される。

【0088】

以上説明したように、本実施形態によると、レチクルステージRSTに対するレチクル体45（レチクルR）のロード及びアンロードを、エレベータユニット26により上方から行うことができる。従って、レチクル搭載面が、レチクルステージRST上面よりも低いにもかかわらず、何らの支障無く、搬送対象物としてのレチクル体45をステージとしてのレチクルステージRSTに対し搬入及び搬出することができる。このため、本実施形態では、前述の如く、投影レンズPLの物体面側にも斜入射光式の多点焦点位置検出系（22、24）を何らの不都合なく装備することが可能になり、走査露光中のウエハWのフォーカス・レベリング制御に加え、レチクルRのフォーカス・レベリング制御をも行うことが可能になっている。従って、本実施形態の露光装置10では、従来のウエハ側AF/AL系のみを備えた露光装置に比べて一層高精度なレチクルパターンのウエハ上への転写が可能になる。

【0089】

また、エレベータユニット26は、上下動のみでなく θ 回転が可能な3本の爪部材48c₁~48c₃を備えているので、レチクルステージRST上へのレチクル体45の搬入に先立って、レチクル体を θ 回転させることができるので、結果的にレチクルステージRSTに従来のような θ ステージ（ θ 回転機構）が不要と

なり、レチクルステージ R S T の構造を簡略化することができる。

【0090】

また、本実施形態の露光装置 10 では、レチクル体 45 の受け渡し位置の下方に一对のレチクルアライメント顕微鏡 68 A、68 B が配置されていることから、該レチクルアライメント顕微鏡 68 A、68 B によってレチクル体 45 をレチクルステージ R S T に搭載する直前で、レチクルアライメントマークを観察・測定し、エレベータユニット 26 によりレチクルの θ 誤差を補正し、レチクルステージ R S T の X Y 移動によってレチクルの X Y 誤差を補正することによって、レチクルアライメントを行うことが可能となっている。

【0091】

なお、上記エレベータユニット 26 の構成は、一例であり、本発明に係る搬送装置の構成がこれに限定されないことは勿論である。すなわち、上記実施形態では、上下動・回転駆動部 43 によって第 1 の駆動機構と第 2 の駆動機構とが構成された場合について説明したが、第 1 の駆動機構と第 2 の駆動機構とを別々の機構によって構成しても良い。この場合には、第 1 の駆動機構として上下動軸のみを有する機構を用いるとともに、この上下動軸の先端に複数（少なくとも 3 本）の支持部材を水平面内で例えばレチクル体 50 の放射方向（半径方向）に個別に駆動する機構を第 2 の駆動機構として設けても良い。かかる場合には、搬送対象物としてのレチクル体 45 に空所としての切り欠きを必ずしも設けなくても、支持部材によりレチクル体 45 の下面を支持することが可能となる。

【0092】

なお、上記実施形態では、搬送対象物としてのレチクル体 45 のサポートリング 44 の外周部に空所として切り欠きを形成する場合について説明したが、これに限らず、爪部材 48 c₁～48 c₃ が通り抜け可能な空所として一部が大きく開いた円弧状の開口をサポートリング 44 に形成しても良い。かかる場合には、爪部材 c₁～48 c₃ の鉤の手状の支持部（搬送対象物との接触部）を、空所を介して通り抜けさせることができるとともに、所定角度の回転移動によりその通り抜けを阻止してレチクル体 45 を支持部により支持することができるので、レチクルステージ R S T のレチクル体 45 の載置部の周囲に殆ど隙間が無いような場合

であっても、レチクル体のレチクルステージ R S T に対する搬入及び搬出を円滑に行うことが可能になる。

【 0 0 9 3 】

また、上記実施形態では支持部材としての爪部材 4 8 c が 3 本ある場合について説明したが、これは円板状の搬送対象物を安定性良く支持しかつその構成を最も簡単にする観点から爪部材を 3 本設けたものである。しかし、これに限らず、支持部材は 2 本、あるいは 4 本以上設けても構わない。支持部材を 2 本とする場合には、各支持部材の搬送対象物との接触部を搬送対象物の外縁に沿うある程度の範囲を安定性良く支持できる形状とすれば良い。

【 0 0 9 4 】

また、上記実施形態では、レチクルステージ R S T に対するレチクル体 4 5 の搬入の際には、支持部材としての 3 本の爪部材 4 8 c を上下方向に駆動するものとしたが、ステージが上下動可能であればステージの方を上下動させても良く、あるいは支持部材とステージとを上下方向に相対駆動しても良い。

【 0 0 9 5 】

なお、上記実施形態では、本発明が E B P S 方式を採用する電子ビーム露光装置に適用された場合について説明したが、本発明の適用範囲がこれに限定されるものではなく、例えば、光源として超高圧水銀ランプ、あるいは K r F エキシマレーザ装置（発振波長 2 4 8 n m）を備えた遠紫外（D U V）露光装置や、A r F エキシマレーザ装置（発振波長 1 9 3 n m）、F₂レーザ装置（発振波長 1 5 7 n m）を光源とする真空紫外（V U V）露光装置、あるいは軟 X 線領域の極端紫外光（E U V 光）を発する光源を備えた E U V 露光装置などの露光装置にも本発明は好適に適用できる。

【 0 0 9 6 】

かかる光露光装置は、マスクと基板とを同期移動してマスクのパターンを露光する走査型の露光装置（例えば米国特許第 5, 4 7 3, 4 1 0 号）や、マスクと基板とを静止した状態でマスクのパターンを基板に転写するとともに、基板を順次ステップ移動させるステップ・アンド・リピート型の露光装置のいずれでも良い。

【0097】

また、かかる露光装置を構成する投影レンズ（投影光学系）の倍率は縮小系のみならず等倍および拡大系のいずれでも良い。また、投影レンズ（投影光学系）としては、エキシマレーザなどの遠紫外線を用いる場合は硝材として石英や蛍石などの遠紫外線を透過する材料を用い、 F_2 レーザ光やEUV光を用いる場合は反射屈折系または反射系の光学系にし、レチクルも反射型タイプのものを用いれば良い。かかる反射型タイプのレチクルを用いる場合には、露光位置の近傍でレチクルのロード、アンロードを行うようにしても良い。

【0098】

また、ウエハステージやレチクルステージにリニアモータ（米国特許第5,623,853号又は米国特許第5,528,118号の公報参照）を用いる場合は、エアベアリングを用いたエア浮上型およびローレンツ力又はリアクタンス力を用いた磁気浮上型のどちらを用いても良い。また、ステージは、ガイドに沿って移動するタイプでも良いし、ガイドを設けないガイドレスタイプでも良い。

【0099】

ウエハステージの移動により発生する反力は、特開平8-166475号公報（米国特許第5,528,118号）に記載されているように、フレーム部材を用いて機械的に床（大地）に逃がしても良い。レチクルステージの移動により発生する反力は、特開平8-330224号公報（米国特許出願第08/416558号）に記載されているように、フレーム部材を用いて機械的に床（大地）に逃がしても良い。

【0100】

露光装置の用途としては半導体製造用の露光装置に限定されることなく、例えば、角型のガラスプレートに液晶表示素子パターンを露光する液晶用の露光装置や、薄膜磁気ヘッドを製造するための露光装置にも広く適用できる。

【0101】

なお、複数の電子レンズ等から構成される照明系、投影レンズを露光装置本体に組み込み調整をするとともに、多数の機械部品からなるレチクルステージやウエハステージを露光装置本体に取り付けて配線や配管を接続し、更に総合調整（

電気調整、動作確認等)をすることにより上記実施形態の露光装置を製造することができる。なお、露光装置の製造は温度およびクリーン度等が管理されたクリーンルームで行うことが望ましい。

【0102】

また、半導体デバイスは、デバイスの機能・性能設計を行うステップ、この設計ステップに基づいたレチクルを製作するステップ、シリコン材料からウエハを製作するステップ、前述した実施形態の露光装置によりレチクルのパターンをウエハに転写するステップ、デバイス組み立てステップ(ダイシング工程、ボンディング工程、パッケージ工程を含む)、検査ステップ等を経て製造される。

【0103】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、搬送対象物を上方のみからステージ上に搬送する新たな搬送方法が提供される。

【0104】

また、請求項2～請求項10に記載の各発明によれば、搬送対象物の載置面がステージの上面より低い位置にある場合であっても、支障無く搬送対象物をその載置面に載置することができる搬送方法が提供される。

【0105】

また、請求項11に記載の発明によれば、搬送対象物を上方のみからステージ上に搬送することができる新方式の搬送装置を提供することができる。

【0106】

また、請求項12～19に記載の各発明によれば、搬送対象物の載置面がステージの上面より低い位置にある場合であっても、支障無く搬送対象物をその載置面に載置することができるという優れた搬送方法を提供することができる。

【0107】

また、請求項20～24に記載の各発明によれば、露光精度を向上させることができるという優れた効果を有する露光装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

一実施形態に係る露光装置の構成を概略的に示す図である。

【図 2】

図 1 のエレベータユニット近傍を拡大して示す図である。

【図 3】

図 1 のレチクルステージベースの平面図である。

【図 4】

図 2 の A - A 線断面図である。

【図 5】

図 4 の円 E 内部分を拡大して示す図である。

【図 6】

図 4 の B - B 線断面図である。

【図 7】

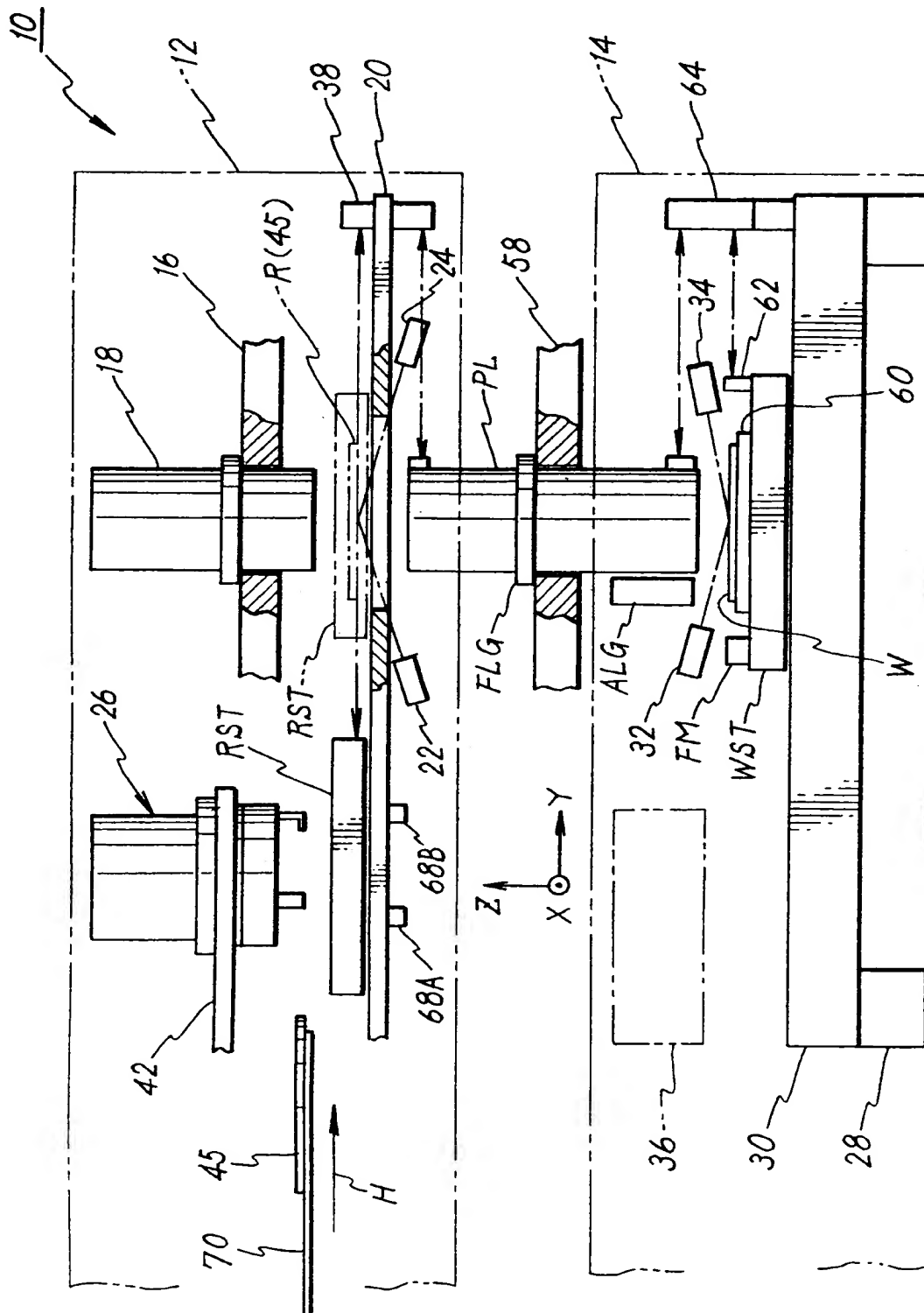
図 1 の装置の制御系の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

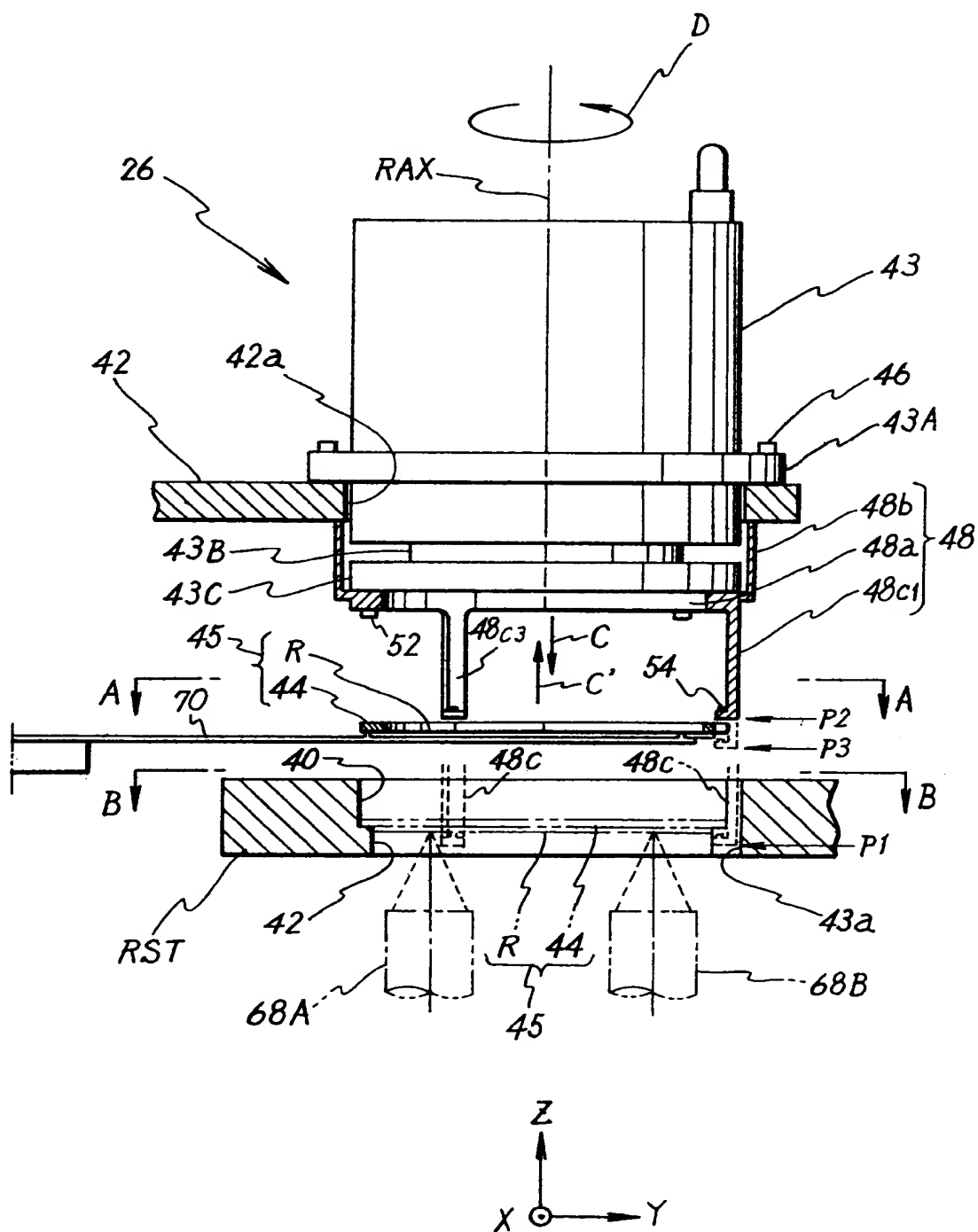
1 0 …露光装置、2 6 …エレベータユニット（搬送装置）、4 0 …座ぐり部（凹部）、4 3 …上下動・回転駆動機構（第 1 の駆動機構、第 2 の駆動機構）、4 3 B …上下動・回転軸（駆動軸）、4 5 …レチクル体（搬送対象物）、4 8 c 1、4 8 c 2、4 8 c 3 …爪部材（支持部材）、4 4 …サポートリング（枠体）、4 4 a、4 4 b、4 4 c …切り欠き（空所）、4 8 a …カバー、5 4 …ラバーピン（弾性部材）、6 8 A、6 8 B …レチクル顕微鏡（マーク検出系、計測装置の一部）、7 0 …ローダロボットアーム（搬送アーム）1 0 0 …主制御装置（計測装置の一部）、R …レチクル（マスク）、P L …投影レンズ（光学系）、R S T …レチクルステージ（ステージ）、W …ウエハ（基板）。

【書類名】 図面

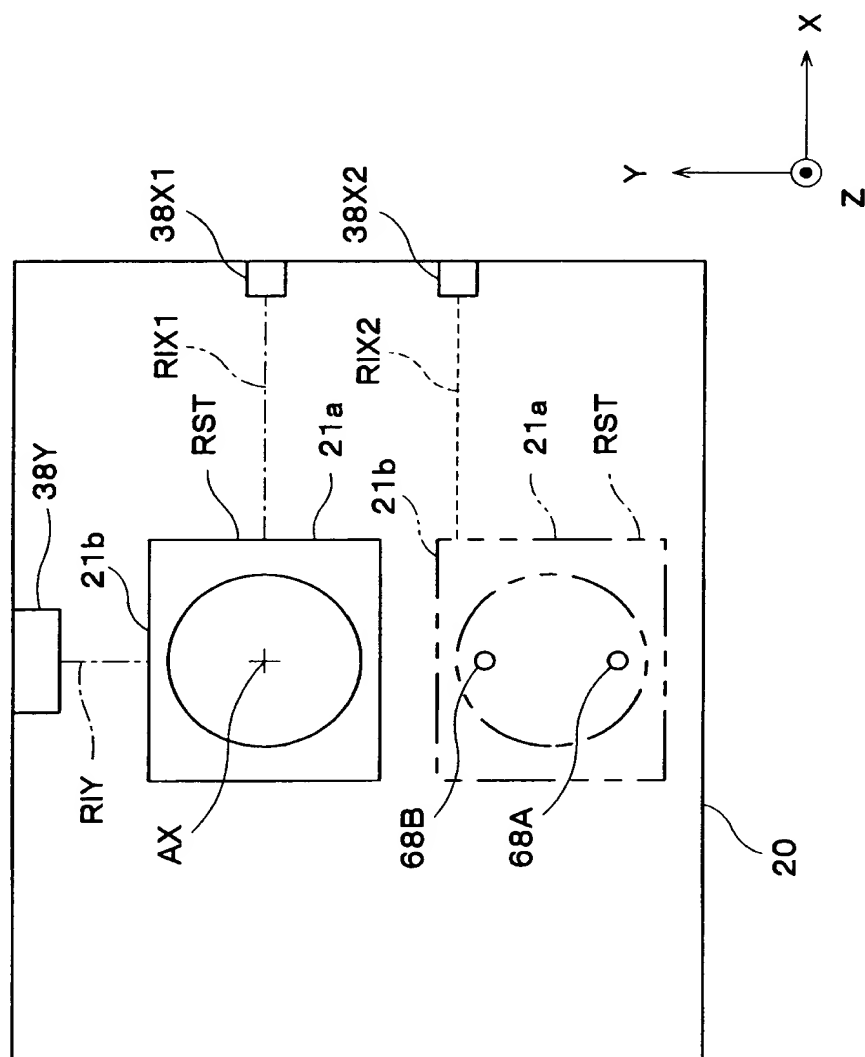
【図 1】



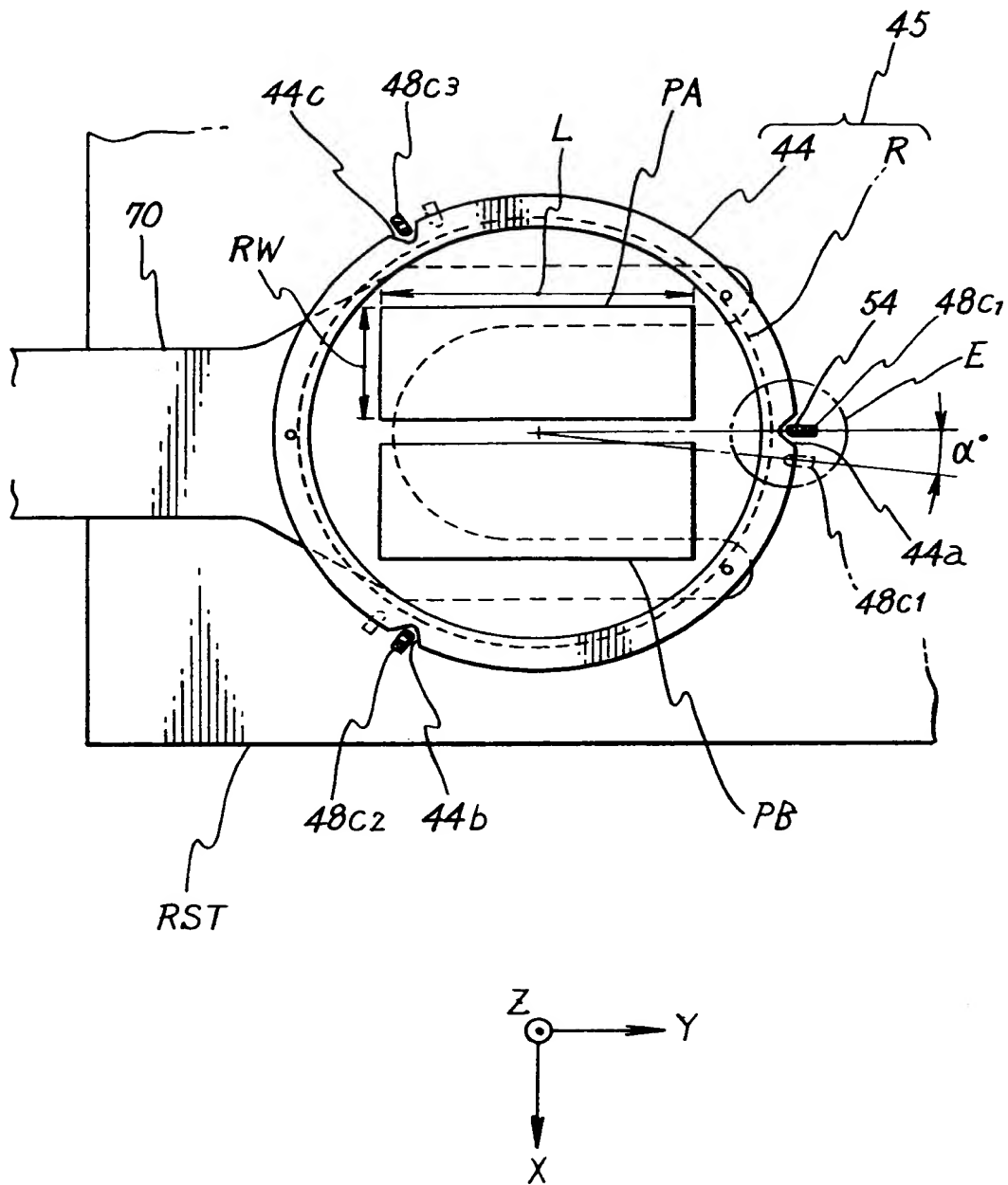
【図 2】



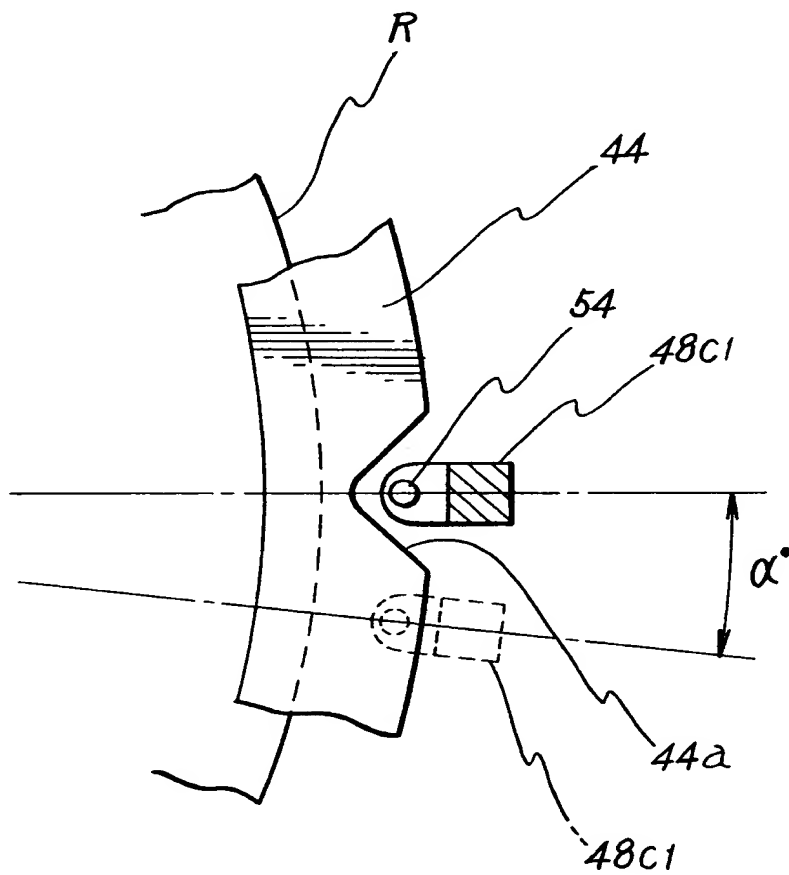
【図 3】



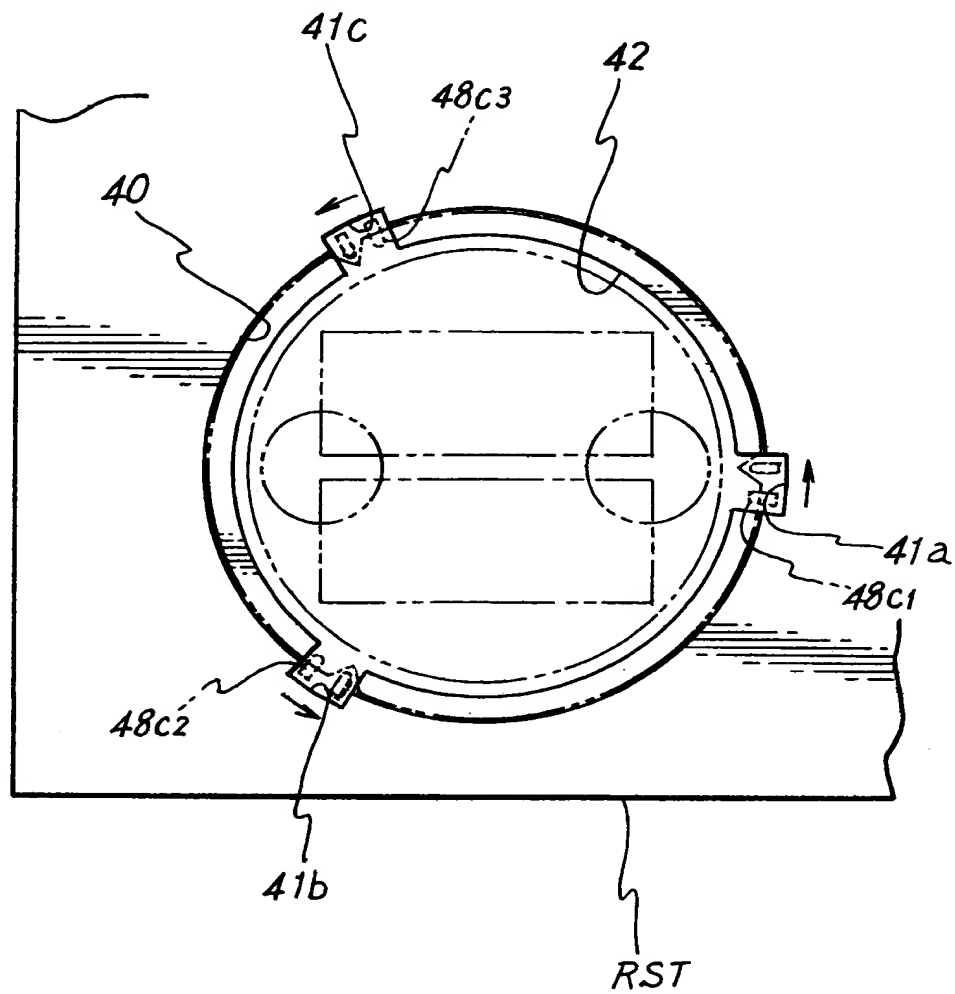
【図 4】



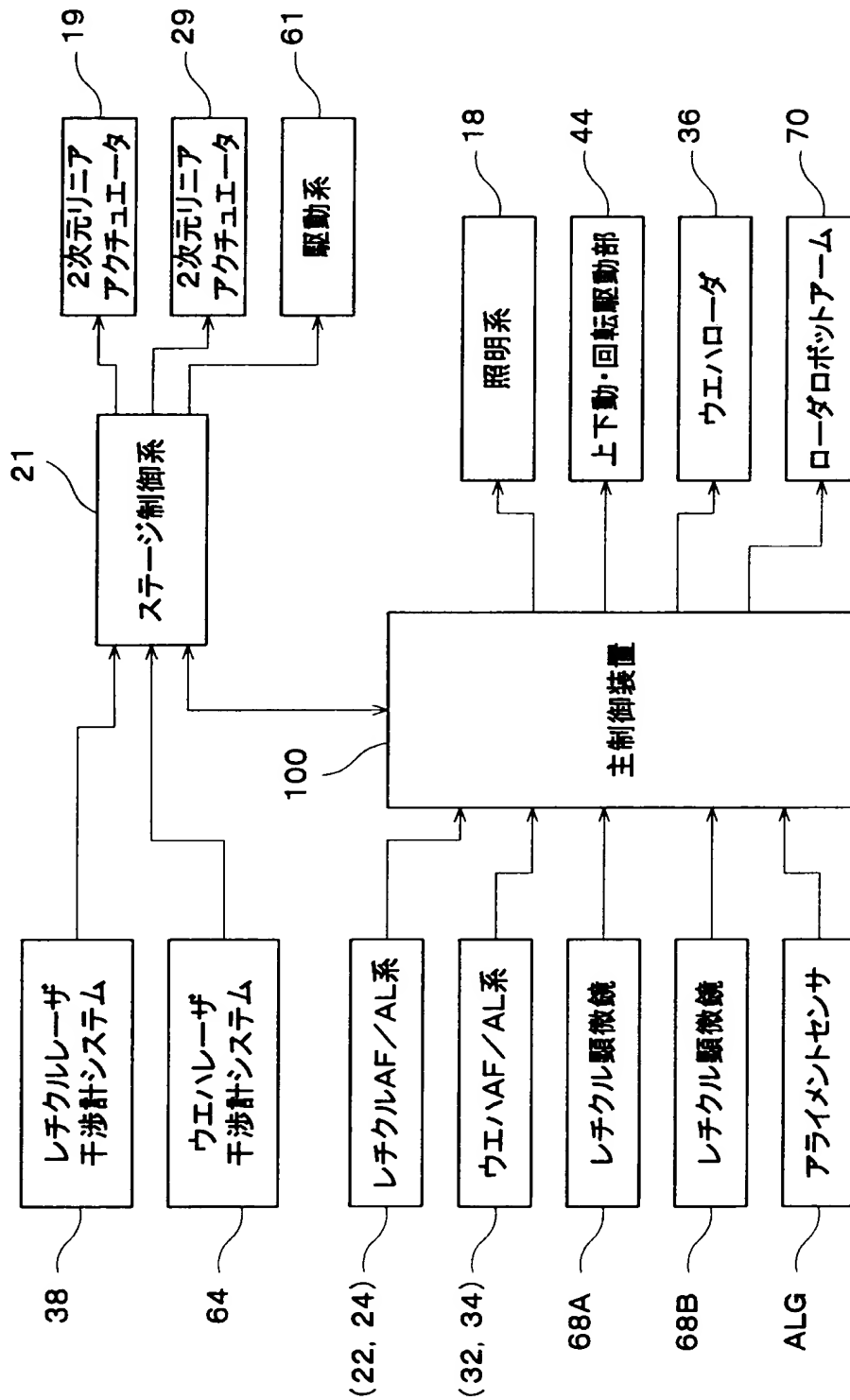
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 搬送対象物の載置面がステージの上面より低い位置にある場合であっても、支障無く搬送対象物をその載置面に載置できるようにする。

【解決手段】 搬送アーム 7 0 によって対象物 4 5 が運ばれてくる受け渡し位置の上方に、上下動及び回転が可能な 3 本の支持部材 4 8 c を備えたエレベータユニット 2 6 が配置されている。対象物 4 5 が受け渡し位置まで搬送されると、支持部材 4 8 c が位置 P 3 まで下降した後、所定角度 α だけ回転し、僅かに上昇して対象物 4 5 をアーム 7 0 から受け取る。アームが退避すると、支持部材 4 8 c がステージ R S T の所まで下降して、ステージ上に対象物 4 5 を載置し、支持部材 4 8 c が前と反対方向に所定角度 α だけ回転した後、位置 P 2 まで上昇する。このため、対象物の載置面がステージの上面より低い位置にある場合であっても、支障無く搬送対象物をその載置面に載置できる。

【選択図】 図 2

特平 11-117460

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------|
| 特許出願の番号 | 平成11年 特許願 第117460号 |
| 受付番号 | 59900397398 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第五担当上席 0094 |
| 作成日 | 平成11年 4月30日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成11年 4月26日 |
|-------|-------------|

次頁無

特平 1 1 - 1 1 7 4 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 3 1 5 2 6 6 1]

| | |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 3 年 8 月 1 2 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 宮城県名取市田高字原 2 7 7 番地 |
| 氏 名 | 株式会社仙台ニコン |

特平 11-117460

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004112]

| | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月29日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 |
| 氏 名 | 株式会社ニコン |